



## Descrição comentada das pesquisas sobre História da Matemática e Tecnologias no Ensino de Matemática nos Anais do HTEM

**Luis Andrés Castillo<sup>1</sup>**

Universidade Federal do Pará – UFPA

**Ivonne C. Sánchez<sup>2</sup>**

Universidade Federal do Pará – UFPA

**Iran Abreu Mendes<sup>3</sup>**

Universidade Federal do Pará – UFPA

### RESUMO

Na Educação Matemática tem se discutido, por um lado, que o uso de Informações Históricas do desenvolvimento de ideais e conceitos da Matemática podem potencializar a ação pedagógica dos professores para o ensino de matemática, por outro lado, também são atribuídas vantagens do uso de Tecnologias Digitais para potencializar essas práticas docentes. Neste trabalho, discutimos as possíveis contribuições presentes nos anais do Colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática – HTEM, no intervalo de 2002-2013, onde caracterizamos os trabalhos publicados que tratam sobre Tecnologias Digitais e História da Matemática para o Ensino. Com o intuito de responder às seguintes questões: quais tecnologias, qual história da matemática, estão abordadas nos trabalhos? Com isto, apresentar-se um olhar sobre o que se tem publicado em relação ao ensino e aprendizagem da matemática no uso conjunto da História da Matemática e Tecnologias Digitais. Após análise emergiu de maneira predominante que os softwares de Geometria Dinâmica foram as tecnologias mais usadas nas pesquisas e experiências, de maneira a usar os mesmos para a representação e exploração gráfica de problemas e teoremas de tratados matemáticos antigos. Esse trabalho contribui, por um lado, para contar uma história sucinta do HTEM baseada nas informações dos anais e sites do evento, e por outro lado, para a disseminação das publicações, pois o HTEM foi um espaço para debater os primeiros estudos e pesquisas desenvolvidas no Brasil na constituição de uma tendência híbrida entre a História da Matemática e as Tecnologias para o Ensino da Matemática.

**Palavras-chave:** HTEM; Mapeamento; História da Matemática; Tecnologias Digitais.

---

**Submetido em:** 29/12/2022

**Aceito em:** 17/06/2023

**Publicado em:** 08/08/2023

<sup>1</sup> Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Augusto Corrêa, 01, Campus Universitário do Guamá, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66075-110. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5174-9148>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4358821746569093>. E-mail: [luiscastleb@gmail.com](mailto:luiscastleb@gmail.com).

<sup>2</sup> Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Augusto Corrêa, 01, Campus Universitário do Guamá, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66075-110. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2485-1059>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9964399535972053>. E-mail: [ivonne.s.1812@gmail.com](mailto:ivonne.s.1812@gmail.com).

<sup>3</sup> Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor Titular do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66075-110. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7910-1602>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4490674057492872>. E-mail: [iamedes1@gmail.com](mailto:iamedes1@gmail.com)

## **Commented description of research on History of Mathematics and Technologies in Mathematics Teaching in the Annals of HTEM**

### **ABSTRACT**

In Mathematics Education, it has been discussed, on the one hand, that the use of Historical Information on the development of Mathematics ideals and concepts can enhance the pedagogical action of teachers for the teaching of Mathematics, on the other hand, advantages are also attributed to the use of Technologies Digital to enhance these teaching practices. In this work, we discuss the possible contributions present in the annals of the Colloquium of History and Technology in Mathematics Teaching – HTEM, in the period 2002-2013, where we characterize the published works that deal with Digital Technologies and History of Mathematics for Teaching. In order to answer the following questions: which technologies, which history of mathematics, are addressed in the works? With this, we present a look at what has been published in relation to the teaching and learning of mathematics in the joint use of the History of Mathematics and Digital Technologies. After analysis, it emerged predominantly that Dynamic Geometry software were the most used technologies in research and experiments, in order to use them for the representation and graphical exploration of problems and theorems of ancient mathematical treatises. This work contributes, on the one hand, to tell a succinct history of HTEM based on information from the annals and websites of the event, and on the other hand, to the dissemination of publications, since HTEM was a space to debate the first studies and research developed in Brazil in the constitution of a hybrid trend between the History of Mathematics and Technologies for Teaching Mathematics.

**Keywords:** HTEM; Review; History of Mathematics; Digital Technologies.

## **Descripción comentada de la investigación sobre Historia de las Matemáticas y Tecnologías en la Enseñanza de las Matemáticas en las memorias del HTEM**

### **RESUMEN**

En la Educación Matemática se ha discutido, por un lado, que el uso de la Información Histórica sobre el desarrollo de los ideales y conceptos Matemáticos puede potenciar la acción pedagógica de los docentes para la enseñanza de las Matemáticas, por otro lado, también se le atribuyen ventajas al uso de las Tecnologías Digitales para potenciar estas prácticas docentes. En este trabajo, discutimos las posibles contribuciones presentes en los anales del Coloquio de Historia y Tecnología en la Enseñanza de las Matemáticas – HTEM, en el período 2002-2013, donde caracterizamos los trabajos publicados que versan sobre Tecnologías Digitales e Historia de las Matemáticas para la Enseñanza. Para responder a las siguientes preguntas: ¿qué tecnologías, qué historia de las matemáticas, se abordan en los trabajos? Con ello, presentamos una mirada a lo publicado en relación a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el uso conjunto de la Historia de las Matemáticas y las Tecnologías Digitales. Luego del análisis, se evidenció predominantemente que los softwares de Geometría Dinámica fueron las tecnologías más utilizadas en investigaciones y experimentos, con el fin de utilizarlos para la representación y exploración gráfica de problemas y teoremas de antiguos tratados matemáticos. Este trabajo contribuye, por un lado, a contar una historia sucinta de HTEM a partir de información de los anales y sitios web del evento, y, por otro lado, a la difusión de publicaciones, ya que HTEM fue un espacio para debatir los primeros estudios e investigaciones desarrolladas en Brasil en la constitución de una corriente híbrida entre la Historia de las Matemáticas y las Tecnologías para la Enseñanza de las Matemáticas.

**Palabras clave:** HTEM; Revisión; Historia de las Matemáticas; Tecnologías

## **INTRODUÇÃO**

Segundo Mendes (2022) a História da Matemática como campo de pesquisa que está em constituição no Brasil desde as últimas cinco décadas do século XX e início do século XXI. Nesse percurso, pesquisadores nos meios acadêmicos relacionados à área de Educação Matemática têm refletido e dialogado sobre tendências híbridas da pesquisa em História da Matemática. Uma dessas tendências tem como foco estudos centralizados nas

potencialidades da aliança da História da Matemática (HM) e das Tecnologias Digitais (TD) para o Ensino da Matemática (SOUSA, 2021; SOUSA; ANDRADE, 2016)

No contexto internacional, esta tendência híbrida está despertando interesse entre pesquisadores. Numa pesquisa realizada por Homsen, Jankvist e Clark (2022), tiveram objetivo de fazer uma revisão sobre o uso combinado da história da matemática e das tecnologias digitais no ensino e aprendizagem da matemática. As informações analisadas vieram de 33 publicações acadêmicos-científicas em forma de artigos em periódicos; trabalhos de anais de congresso e capítulos de livros que abordam uma interação entre o uso da história e as tecnologias digitais.

Nessa pesquisa, constatou que os primeiros trabalhos nessa tendência surgiram nos finais da década de 90, no continente asiático, uma das produções teve o intuito de desenvolver propostas curriculares para o ensino de Curvas usando História da Matemática e Tecnologia (ISODA, 1998). A proposta tinha a premissa de que as ideias registradas na História da Matemática poderiam ser aprimoradas através do uso de ferramentas de representação manipulativa, nessa proposta tais recursos foram os Softwares de Geometria Dinâmica (SGD) e LEGO. Isoda (1998) afirma que a integração curricular entre as disciplinas de geometria, álgebra e cálculo mediante as tecnologias digitais e os papéis históricos das tecnologias tradicionais na matemática tinham que ser focalizados.

Seguindo as obras do autor supracitado, encontramos que no Brasil, teve uma participação como conferencista no Colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática – HTEM. Um evento para discussões sobre os impactos das pesquisas sobre a História da Matemática e sobre o papel das Tecnologias no ensino de matemática. Com a consciência de que nacionalmente foram desenvolvidas esse tipo de pesquisa, nos perguntamos: Em que termos os trabalhos publicados nos Anais do HTEM tratam as relações para o uso da História e Tecnologia para o Ensino da Matemática?

Neste trabalho apresentamos resultados parciais de um mapeamento dos trabalhos publicados nos referidos anais no período de 2002-2013, com objetivo de construir um cenário de estudos e pesquisas a nível nacional das possíveis abordagens das produções para a integração das Tecnologias e da História da Matemática para o Ensino.

## **Colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática – HTEM**

O coletivo que promoveu o HTEM objetivou criar um espaço de discussões acerca dos aportes e impactos das pesquisas sobre a história da matemática e sobre o papel das Tecnologias no ensino de matemática. O HTEM teve ocorrência a cada dois anos e não foi vinculado a uma entidade específica, mas tem recebido apoio institucional de diversas Associações, tais como: Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional (SBMAC), Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) e Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat). Além disso, diversos órgãos de fomento como por exemplo, a FAPERJ, a CAPES e o CNPq deram apoio financeiro às realizações anteriores do evento.

O I HTEM foi realizado em fevereiro de 2002, na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), sob responsabilidade conjunta da UERJ, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Reuniu trabalhos de pesquisadores de diferentes instituições do país e do exterior.

O II HTEM, realizado novamente na UERJ, em março de 2004, caracterizou-se pela ampliação no número de participantes e pela reafirmação da atualidade e importância dos temas tratados. Os participantes decidiram então pela realização bi-anual do evento. Os organizadores decidiram registrar as memórias desse evento em formato de livro a partir das comunicações apresentadas no evento. Foram selecionados, corrigidos e aumentados, melhorados e editados um total de dezesseis artigos, escritos por vinte e três autores para compor o volume (CARVALHO, *et al.*, 2008).

O III HTEM, foi sediado na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) em maio de 2006, congregando membros de diferentes formações, interessados no uso da história e da tecnologia em suas práticas e pesquisas sobre o ensino da matemática.

O IV HTEM foi realizado em maio de 2008, na UFRJ, foi promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da UFRJ e pelo Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento no Ensino de Matemática e das Ciências (LIMC) da UFRJ. Por ocasião do IV HTEM, foi criada uma Comissão Diretora Internacional permanente para o evento, integrada por pesquisadores da Europa, Ásia e da América Latina.

V HTEM foi realizado entre os dias 25 a 30 de julho de 2010 em Recife, foi promovido pelo programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica

(EDUMATEC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e organizado pelo Grupo de Estudo em Novas Tecnologias e Educação. O evento além de dar continuidade ao trabalho realizado nas edições anteriores, também teve como finalidade reafirmar a pertinência desse evento como espaço de discussão de questões do campo da educação matemática, e no que diz respeito ao papel da história da matemática e das tecnologias no processo de ensino e de aprendizagem da matemática.

O VI HTEM foi realizado no período de 15 a 19 de julho de 2013 e foi promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). O evento foi também uma realização do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Matemática (INCTMAT/CNPq) que aprovou a proposta e os objetivos do evento. O HTEM desde o início é considerado um espaço em que professores e pesquisadores podem atualizar e compartilhar seus conhecimentos, descobertas e experiências, articulando os componentes: História, Tecnologia, Ensino e Matemática.

Cada uma das edições do HTEM teve seus próprios Anais, no total são 6 Anais que reúnem os trabalhos apresentados no evento em suas diferentes modalidades. Queremos destacar ainda que, em nenhum momento temos a pretensão de avaliar as produções, senão, ter um panorama das pesquisas e relatos de experiências que possam vislumbrar possíveis relações entre a História e Tecnologias para o Ensino da Matemática. Tendo em vista que os trabalhos nos anais do HTEM têm duas vertentes, por um lado, temos estudos e pesquisas realizadas sobre História da Matemática, as quais foram identificadas e catalogada segundo três tendências conceituadas pelos Mendes (2015, 2019) que são: Pesquisas em História e Epistemologia da Matemática (HEpM), Pesquisas em História da Educação Matemática (HEdM) e Pesquisas em História para o Ensino da Matemática (HEnM). E por outro, Pesquisa sobre o uso das Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática (TDEM). Entre essas duas temáticas, nosso intuito foi identificar trabalhos com o uso conjugado de Tecnologias e História da Matemática para o Ensino.

### **Considerações metodológicas**

O estudo apresentado nesse trabalho se caracterizou como uma revisão de literatura, na qual tomou-se como fonte de dados os seis anais do HTEM, especificamente, as pesquisas que contemplaram o uso da História da Matemática e as Tecnologias Digitais como parte de seu objeto de pesquisa. Concretamente, aqueles trabalhos na categoria de Tecnologias e

História da Matemática para o Ensino. Nessas condições, destacam-se os trabalhos elencados no Quadro 1:

**Quadro 1.** Trabalhos que contemplaram o uso Tecnologias e História da Matemática para o Ensino

Edição	Ano	Autor	Título
I HTEM	2002	Antonio Carlos Brolezzi	História da Matemática no Ensino Superior.
I HTEM	2002	Francisco Mattos	Problemas Clássicos e sua solução por Dobraduras Origami.
II HTEM	2004	Helena Noronha Cury e Carlos Eduardo Mathias Motta	História e Estórias da Matemática: uma entrevista com Heron nos dias atuais.
II HTEM	2004	Silvana Marini R. Lopes	Uma demonstração a partir de exemplos, inspirada pela geometria dinâmica.
II HTEM	2004	Danusa Chini Gani e Elizabeth Belfort	As Ovais de Maxwell em Geometria Dinâmica
II HTEM	2004	Luiz Carlos Guimarães	Reflexões acerca do problema de Alhazen.
II HTEM	2004	Ana Cristina Vieira e Luiz Mariano Carvalho	Uma visão Geométrica do Teorema Fundamental do Cálculo
II HTEM	2004	André Luis Trevisan e Sandra A. Santos	Análise do Problema de Apolônio via Geometria Dinâmica.
III HTEM	2006	Yuriko Yamamoto Baldin	Uma abordagem de ensino de problemas de geometria em nível básico com história e tecnologia.
III HTEM	2006	Antonio Luis Mometti	Infinito potencial & infinito atual no ensino de cálculo diferencial integral.
III HTEM	2006	Ana Paula Jahn e Vincenzo Bongiovann	Geometria hiperbólica na formação inicial de professores de Matemática: perspectiva histórica em um ambiente de geometria dinâmica.
III HTEM	2006	Sandra Santos; Vera Figueiredo e Margarida Mello.	Cálculo II via Quadratura da Parábola.
IV HTEM	2008	Luiz Antônio Jacyntho e Luiz Mariano Carvalho.	Atividades no GeoGebra sobre demonstrações de Arquimedes e Barrow.
IV HTEM	2008	Wanderley Moura Rezende.	Galileu e as Novas Tecnologias no estudo das funções polinomiais no Ensino Básico.
V HTEM	2010	Marco Antonio Escher e Rosana Giaretta Sguerra Miskulin.	O Cálculo e as Tecnologias: perspectivas Histórica e de Ensino e Aprendizagem.
V HTEM	2010	Benedito Fialho Machado e Iran Abreu Mendes.	Vídeo-aulas de história da Matemática como possibilidade didática para a Educação Básica.
VI HTEM	2013	Maria Deusa Ferreira da Silva.	Os métodos para calcular áreas e volumes de Eudoxo e Arquimedes: um olhar sob a perspectiva histórica fazendo o uso das novas tecnologias.
VI HTEM	2013	José Antonio Salvador e João Carlos Vieira Sampaio	Sobre a Matemática das medidas no planeta terra: dos gregos às novas tecnologias

**Fonte:** Elaboração própria pelos autores

No total foram 18 trabalhos que fizeram alguma menção ao uso da Tecnologia e História da Matemática para o Ensino nas diferentes modalidades do evento: Comunicação, Pôster e Resumo. Sendo dois (02) deles nos anais do I HTEM, seis (06) nos anais II, quatro (04) no III, dois (02) no IV, dois (02) no V, e dois (02) no VI.

### **Descrição comentada dos trabalhos**

Nesse tópico descrevemos sucintamente cada produção elencada no quadro 1, em que o objetivo foi verificar as possibilidades para o uso integrado das Tecnologias e da História da Matemática para o Ensino.

Brolezzi (2002), apresenta em seu trabalho uma proposta de disciplina “História da Matemática” que aborda o acesso às fontes, o valor didático e o uso de tecnologias digitais. O autor tem a premissa de que as tecnologias digitais têm a possibilidade de melhorar o acesso e o uso da História para o Ensino de Matemática. Para isso, o autor expressa que se deve considerar a Matemática e seu ensino à luz da História, não necessariamente usando fatos da História nas aulas de Matemática como simples ornamento, deve ir além disso. A proposta apresentada tem sua origem na Universidade Federal de Ouro Preto.

O trabalho de Mattos (2002) introduz um conjunto de axiomas formulados por *Humiaki Huzita* nos quais justifica a realização de construções geométricas por meio de dobraduras no papel ou construções Origami. Foram introduzidos o corpo dos números Origami como uma extensão do corpo dos números construídos com régua não marcada e compasso. O corpo dos números Origami coincide com os números obtidos das intersecções de cônicas, isto é, o corpo obtido de números racionais por adição de raízes quadradas e cúbicas e seus conjugados. A apresentação e resolução de um conjunto de problemas elementares incluindo alguns que não podem ser resolvidos com régua não marcada e compasso, mas que podem ser resolvidos através das construções por dobraduras são realizados em ambientes de geometria dinâmica.

No trabalho de Cury e Motta (2004) apresenta-se uma proposta de uso da História da Matemática e de Tecnologias Computacionais para o ensino de conteúdos de Geometria na Educação Básica. A proposta consta de trechos de uma conversa hipotética que tiveram os autores com Heron, onde surgem informações históricas sobre a constituição da fórmula para o cálculo da área de um triângulo e as propriedades dos triângulos de Heron. A respeito das tecnologias, os autores expressam que podem ser alternados os questionamentos e os

recursos, trabalhando com Geometria (altura de triângulos) com a possibilidade de usar *softwares* de Geometria Dinâmica, como o *Cinderella*, para construir e explorar os triângulos e determinar lados e áreas.

Já na pesquisa de Lopes (2004) é explorado o teorema de Napoleão num ambiente de Geometria Dinâmica chamado *Geometry Expert*. Por meio desta tecnologia digital é apresentada uma nova construção, baseada nas rotações do triângulo de Napoleão. A demonstração apresentada no manuscrito via esse *software* possibilita uma investigação matemática, pelo fato que todos os pontos envolvidos na construção do triângulo de Napoleão dependem do triângulo inicial. Essa exploração do teorema de Napoleão, via geometria dinâmica resulta na identificação de diversos exemplos nos quais o teorema se cumpre.

Gani e Belfort (2004), apresentam as curvas ovais encontradas no trabalho do físico escocês, *James Clerk Maxwell*, baseados no “processo do jardineiro”, que permite traçar a elipse utilizando uma corda fixa nos focos por seus extremos, a intenção foi estudar um processo generalizado no qual resultou numa série de ovais. Os autores utilizaram o tratado *On the Description of Oval Curves* de Maxwell como fundamentação matemática do seu estudo e programas de Geometria Dinâmica para a construção e exploração dos ovais, pois os ambientes computacionais permitem modelar tais curvas como lugares geométricos.

Guimarães (2004), têm uma proposta para utilizar um ambiente de Geometria Dinâmica para propiciar um “passeio”, pelas ideias introduzidas por *Alhazen*, *Huygens*, *Dandelin* e outros ao estudar o estudo da reflexão em espelhos. O ponto de vista adotado é estritamente geométrico, mas veremos que a linguagem do cálculo, assim como a da álgebra, aparece necessariamente na descrição das estruturas evidenciadas pelo problema. Na opinião desse autor, a forma em que diversos conteúdos de Matemáticas “elementares” e aplicações à Física se juntam neste problema e o torna um assunto especialmente adequado para as atividades de exploração destinadas, por um lado, para a formação conceitual dos professores de Matemática, e por outro, para potencializar as aulas de Matemática na nova leitura que esses conteúdos têm nos *softwares* de Geometria Dinâmica.

No resumo de Vieira e Carvalho (2004), a partir do livro *Lectiones Geometricae* (1670), o qual apresenta uma visão geométrica para a demonstração do Teorema Fundamental do cálculo concebido pelo professor de Matemática em Cambridge Isaac Barrow. As autoras pretenderam construir no *software* Cabri, a demonstração proposta por

Barrow para algumas funções elementares, como por exemplo, as funções quadrática, exponencial e logarítmica.

No resumo de Trevisan e Santos (2004), teve como objetivo analisar um problema clássico de geometria, o Problema de Apolônio. Foi realizada uma pesquisa histórica do problema baseada na obra de Viète *Opera Mathematica recognita: Francisci a Schooten procuramos* e analisar esse problema desde uma perspectiva de aprendizagem oferecida por ambientes informatizados. Os autores propuseram explorar as soluções de Viète para o problema de Apolônio, inicialmente realizadas com régua e compasso, foram interpretadas e reconstruídas com auxílio de softwares de Geometria Dinâmica, particularmente o *Tabulæ* e o *Cabri*.

Baldin (2006), desenvolveu uma abordagem no uso de informações históricas de um problema explorado com as tecnologias digitais. Fundamentados numa metodologia que aponta para um ambiente de laboratório de ensino/aprendizagem em que a visualização, simulação, construção de soluções e confirmação podem ser integradas de maneira organizada, auxiliando assim a resolução de um problema denominado de *Matemática experimental*. Ao respeito histórico que permite conectar os conceitos geralmente ensinados sem ideia concreta das suas importâncias.

Mometti (2006), objetiva no trabalho enfatizar a importância da história do conceito de infinito, em especial, dos conceitos de infinito potencial e atual para a aula do professor de cálculo. Para isso, os autores apresentam uma revisão histórica sobre os conceitos de infinito potencial e infinito atual e extraem tarefas para aplicação numa turma de alunos e depois discutida por um grupo de professores de Cálculo. As resoluções dessas tarefas baseadas em informações históricas foram abordadas com auxílio do Software *Cabri Géomètre II*, onde os alunos tiveram que construir uma sequência de polígonos inscritos num círculo e logo responder diversos questionamentos provocadores de reflexões e discussões dos conhecimentos matemáticos emergidos no processo de resolução.

Em sua pesquisa, Jahn e Bongiovanni (2006) pretenderam mostrar de que modo era possível a integração do ambiente de geometria dinâmica *Cabri-Géomètre* para viabilizar uma abordagem experimental dedutiva da Geometria e baseados em informações históricas dos modelos das Geometrias não Euclidianas, especificamente construções elementares da geometria hiperbólica no modelo plano do disco e semiplano de Poincaré numa formação inicial de professores de Matemática. Como resultado dessa proposta, os autores afirmam

que o uso deste software de geometria dinâmica no estudo das geometrias não euclidianas, por um lado, possibilitou visualizar inúmeros resultados da geometria euclidiana não válidos na geometria hiperbólica e, pelo outro lado, auxiliou os estudantes a romper com definições associadas a imagens mentais, constituindo um verdadeiro instrumento de exploração, manipulação, visualização e concretização.

No trabalho de Santos, Figueiredo e Mello (2006), são abordados conceitos de cálculo de uma variável e geometria analítica que surgem dos estudos de Arquimedes sobre a quadratura da parábola. Os autores destacam que esta abordagem que considera as informações históricas na resolução da quadratura da parábola por Arquimedes promove uma sistematização do raciocínio por meio da comunicação Matemática escrita, bem como a provocação visual por meio de ilustrações elaboradas por ambientes informatizados que propicia nos estudantes a elaboração de conjecturas e proposição de problemas relacionados, que favorecem o ensino dos conteúdos próprios da disciplina Cálculo II.

No trabalho de Jacyntho e Carvalho (2008), apresenta-se a demonstração de que a área de qualquer círculo é equivalente à de um determinado triângulo retângulo, prova elaborada por Arquimedes. Os autores fizeram a referida demonstração através de Geometria Dinâmica, *GeoGebra*, onde foi possível obter visualizações e, conseqüentemente, uma melhor compreensão da demonstração. Além disso, também foi possível entender casos particulares do Teorema Fundamental do Cálculo, explorados por Barrow. Os autores afirmaram que o uso de textos históricos e o *software* de Geometria Dinâmica, tem o intuito de aumentar o interesse dos alunos pelo desenvolvimento da Matemática, acentuando diferenças, similaridades, limitações entre várias épocas do desenvolvimento do pensamento matemático.

Rezende (2008) apresenta uma proposta para o ensino das funções polinomiais, exponenciais e logarítmicas. No trabalho se faz uma discussão sobre as possibilidades de articular as ideias e ferramentas intelectuais que antecedem o desenvolvimento do cálculo infinitesimal, o espírito científico de Galileu e o uso de novas tecnologias, tendo como meta uma intervenção didática na Educação Básica no que se refere ao estudo do comportamento variacional das funções, tendo como apoio as planilhas eletrônicas.

Em sua pesquisa, Escher e Miskulin (2010) descrevem um Cenário de Investigação baseados em dimensões teórico-metodológicas as quais apresentam as influências, limites e potencialidades do uso das TIC no Cálculo Diferencial e Integral, sob uma perspectiva

histórica e de uma perspectiva de ensino e aprendizagem. Tendo o intuito de evidenciar as possíveis inter-relações no desenvolvimento histórico do Cálculo e as Tecnologias de Informação e Comunicação, de maneira a destacar a importância desta aliança para elaborar estratégias didático-pedagógicas-tecnológicas baseadas em informações históricas para preparar e ministrar as aulas.

No trabalho de Machado e Mendes (2010) discutem as possibilidades do uso didático de vídeo aulas sobre história da Matemática por professores do ensino Fundamental e Médio. A elaboração de vídeo aulas foi baseada em estudos histórico-epistemológicos já realizados por outros pesquisadores sobre o desenvolvimento de conceitos e ideias matemáticas. A respeito do uso das tecnologias de informação e comunicação, os videoaulas foram sustentados nas diretrizes da informática educativa, bem como nas propostas de ensino de Matemática por atividades e na investigação histórica.

No trabalho de Silva (2013) foi apresentado os métodos utilizados pelos Eudoxo e Arquimedes para determinar áreas e volumes de regiões curvas, para o desenvolvimento conceitual do Cálculo Integral apoiado pelo uso de ferramentas tecnológicas. De maneira a mostrar que foi possível associar a História da Matemática fazendo uso de *softwares* de Matemática. Para isso, a autora apresenta alguns dos métodos desenvolvidos pelos antecessores de Arquimedes e em seguida, coloca em cena os métodos de Arquimedes para calcular áreas e volumes e para finalizar mostrando que esses métodos podem ter uma nova leitura quando utilizamos novas tecnologias.

O trabalho de Salvador e Sampaio (2013) tem como objetivo propor uma maneira de abordar didaticamente alguns aspectos históricos de medições e cálculos realizados na Terra ao longo dos tempos. Na descrição histórica e Matemática dos eventos de medições, tem o emprego de conceitos elementares de geometria euclidiana e o surgimento da trigonometria. Métodos engenhosos, tais como os empregados por *Eratóstenes de Cirene* e *Aristarco de Samos*, foram baseados em conhecimentos de geometria euclidiana e construções geométricas por instrumentos clássicos, a régua e o compasso. Na atualização das técnicas podemos explorar conhecimentos de geometria euclidiana e construções, desenhos ou esquemas dos objetos a serem calculados com *softwares* modernos de Geometria Dinâmica como o GeoGebra.

Tendo em vista o que foi apontado sobre os trabalhos encontrados nos anais do HTEM em suas diferentes modalidades que tiveram o uso de alguma tecnologia e da história

da matemática como parte de seus objetos de estudo, apresenta-se a seguir o Quadro 2, o qual, destaca os principais conteúdos abordados pelos autores, assim como a tecnologia<sup>4</sup> utilizada para mediar a aprendizagem desses conteúdos matemáticos.

**Quadro 2.** Principais conteúdos matemáticos e tecnologias utilizadas presentes nos trabalhos

Área	Conteúdo(s) Principais	Tecnologias
Álgebra	Equações; Média geométrica de dois números positivos; Conceitos de infinito potencial; Funções quadrática, exponencial e logarítmica; Representação de equações; Funções polinomiais; Resolução de equações; Demonstrações e atividades Isaac Barrow para casos particulares do Teorema Fundamental do Cálculo.	Software GeoGebra
Geometria	A duplicação do cubo; A trissecção de um ângulo qualquer; Problemas clássicos resolvidos por dobraduras; Triângulo de Napoleão; Rotação; Construção Ovais de Maxwell; Construção de diversos objetos geométricos (elipse, círculo, segmento de reta, arco de parábola, triângulo, parabolóide, planos, quadrado, polígono e parábola) Tratamento geométrico da reflexão em espelhos; Construção de curvas de grau dois e três; Construção do quadrado com a mesma área de um triângulo; O Problema de Apolônio; A quadratura da parábola; Modelos hiperbólicos planos; Demonstrações e atividades de Arquimedes para a área do círculo; Cálculo de perímetros, áreas e volumes.	Software Cabri Géomètre II; Vídeo aulas; Software GeoGebra.

**Fonte:** Elaboração própria pelos autores

Podemos constatar no quadro 2 que a maioria dos trabalhos abordam assuntos da Geometria, seguido de temas próprios da Álgebra. Outro assunto relevante a destacar é a presença predominante dos softwares de Geometria Dinâmica, entre os mais usados o Cabri e GeoGebra, seguido de outras mídias como videoaulas para materializar ou estudar práticas matemáticas voltadas para o ensino.

### Considerações Finais

Nesse trabalho foi analisada a produção acadêmica em formato de comunicações e pôsteres publicados nos Anais do Colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática – HTEM, acontecidos em Rio de Janeiro no 2004, em São Paulo 2006, em Recife 2010 e em São Carlos 2013. E teve o objetivo de identificar e destacar os primeiros sinais de pesquisas sobre as possíveis relações entre Tecnologias e História da Matemática para o Ensino.

<sup>4</sup> No caso que foi indicada pelos autores

Do mapeamento dos trabalhos das seis edições do HTEM, mais da metade das produções, especificamente, cento e vinte e três abordam assuntos sobre o uso das Tecnologias. Em segundo lugar, ocupam os trabalhos referidos a assuntos da História da Matemática, com uma representação de 50 trabalhos. O restante dos trabalhos foi organizado como de estudos e pesquisas na Educação Matemática, pelo fato de não encontrar assuntos de História da Matemática ou de alguma Tecnologia para o Ensino da Matemática.

Baseado nas informações levantadas, podemos afirmar a relação de trabalhos que apresentavam abordagens do uso das Tecnologias para o Ensino da Matemática, os quais são nove vezes maiores em relação aos plausíveis trabalhos que têm aparentemente relações ao uso da História e Tecnologias para o Ensino da Matemática. A porcentagem dos primeiros é de 90%, e os restantes 10% para aqueles trabalhos que atendem os pressupostos do HTEM. Desde nossa consideração apenas doze (12) trabalhos têm sistematizações plausíveis do uso de História e Tecnologias para o Ensino da Matemática.

Quanto às tecnologias usadas nos trabalhos descritos na seção anterior, o predomínio de softwares de geometria dinâmica foi evidente, entre eles estão o Tabulae, Cabri II Plus, Cabri 3D, C.a.R. (*Compass and Ruler*), CaRmetal, Geometer's, GeoGebra e outros próprios do Cálculo Computacional (CAS) e calculadoras gráficas.

Sobre a História, foi constatado na sua maioria de trabalhos o uso de informações históricas vindas de tratados de matemática antigos para trazer ao contexto o desenvolvimento epistemológico matemático e como esses velhos problemas e/ou teoremas podem ser abordados com as tecnologias atuais, para dar uma nova escrita e leitura, e assim, emergir novas formas de produção do conhecimento matemático, por meio das possibilidades que essas tecnologias no computador tem para processar e manipular representações geométricas e algébricas de maneira dinâmica dos conceitos matemáticos.

No cenário analisado podemos inferir que o HTEM proporcionou um espaço para plantar sementes que a quase uma década da sua última edição, fez proliferar estudos e pesquisas que tenham como objeto de estudos relações no uso da História e Tecnologias para o Ensino da Matemática.

Para finalizar, queremos destacar que as produções que foram levantadas nesse trabalho encontram-se disponíveis no Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMat), idealizado pelo pesquisador Iran Abreu Mendes (MENDES, 2018) e materializado no trabalho de mestrado de Castillo (2020) sob a

orientação do referido pesquisador. Nesse momento podemos considerar o CREPHIMat como parte do conjunto de repositórios digitais contribui à preservação e disseminação das produções acadêmico-científicas brasileiras sobre pesquisas em História da Matemática, como os Anais dos HTEM.

### **Agradecimentos**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará (FAPESPA) e da Universidade Federal do Pará.

### **Referências**

ALMEIDA, Iolanda; LOPES, Andiará; GUSMÃO, Mariana de. Geometria dinâmica auxiliando na identificação da harmonia na obra de Tarsila do Amaral. In: VI Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM). Recife, 2010.

BALDIN, Yuriko. Uma abordagem de ensino de problemas de geometria em nível básico com história e tecnologia. In: III Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM). São Paulo, 2006.

BROLEZZI, Antonio Carlos. História da matemática no ensino superior. In: I Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM). Rio de Janeiro, 2002.

CASTILLO, Luis Andrés. Contribuições de um ambiente virtual para a divulgação das pesquisas em história da matemática no Brasil. 187f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

CURY, Helena Noronha; MOTTA, Carlos Eduardo Mathias. História e estórias da Matemática: Uma entrevista com Heron nos dias atuais. In: II Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM). Rio de Janeiro, 2004.

DIAS, Ana Isabel. Interdisciplinaridade: um relato de experiência. In: III Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM). São Paulo, 2006.

ESCHER, Marco Antonio; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. O cálculo e as tecnologias: perspectivas histórica e de ensino e aprendizagem. In: V Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM). Recife, 2008.

GANI, Danusa Chini; BELFORT, Elizabeth. As ovas de Maxwell em geometria dinâmica. In: II Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM). Rio de Janeiro, 2004.

GUIMARÃES, Luiz. Reflexões acerca do problema de Alhazen. In: II Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM). Rio de Janeiro, 2004.

ISODA, M. Developing the curriculum for curves using history and technology. In W.-C. Yang, K. Shirayanagi, S.-C. Chu, G. Fitz-Gerald (Eds.), *Electronic Proceedings of the 3rd Asian Technology Conference in Mathematics* (pp. 82–89), Anais [...], 1998.

JACYNTHO, Luiz Antônio; CARVALHO, Luiz Mariano. Atividades no geogebra sobre demonstrações de Arquimedes e Barrow. In: *IV Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM)*. Rio de Janeiro, 2008.

JANH, Ana Paula; BONGIOVANNI, Vincenzo. A geometria hiperbólica na formação inicial de professores de matemática: perspectiva histórica em um ambiente de geometria dinâmica. In: *III Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM)*. São Paulo, 2006.

LOPES, Silvana Marini. Uma demonstração a partir de exemplos, inspirada pela geometria dinâmica. In: *II Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM)*. Rio de Janeiro, 2004.

MACHADO, Benedito Fialho; MENDES, Iran Abreu. Vídeo-aula de história da matemática como possibilidade didática para a educação básica. In: *V Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM)*. Recife, 2008.

MATTOS, Francisco. Problemas clássicos e sua solução por dobraduras origami. In: *I Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM)*. Rio de Janeiro, 2004.

MENDES, Iran Abreu. Tendências da Pesquisa em História da Matemática no Brasil: A Propósito das Dissertações e Teses (1990 – 2010). *Educação Matemática Pesquisa*, v. 14, n. 3, p. 465–480, 2012.

MENDES, Iran Abreu. *História da matemática no ensino: Entre trajetórias profissionais epistemológicas e pesquisas*. 1a. ed. São Paulo: Livraria da Física/SBHMat, 2015.

MENDES, Iran Abreu. *Uma História das pesquisas em História da Matemática no Brasil: produções, disseminações e contribuições à formação de professores de Matemática*. Projeto de Pesquisa - Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

MENDES, Iran Abreu. *Flashes e Imagens das Produções nas Pesquisas em História da Matemática no Brasil: um cenário tecido em três décadas*. In: A. COSTA, F. MATOS, R. SILVA (Org.). *XII Encontro Paraense de Educação Matemática*, Anais [...], Belém: SBEM-PA, 2019.

MENDES, Iran Abreu. *História para o ensino de matemática: fundamentos epistemológicos, métodos e práticas*. COCAR, Bélem, v. Edição Esp, n. 14, p. 01–26, 2022.

MOMETTI, Antonio. Infinito potencial & infinito atual no ensino de cálculo diferencial integral. In: *III Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM)*. São Paulo, 2006.

REZENDE, Wanderley Moura. Galileu e as novas tecnologias no estudo das Funções polinomiais no ensino básico. In: IV Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM). Rio de Janeiro, 2008.

SALVADOR, José; SAMPAIO, João. Sobre a matemática das medidas no planeta terra: dos gregos às novas tecnologias. In: VI Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM). São Carlos, 2013.

SANTOS, Sandra A.; FIGUEREIREDO, Vera; MELLO, Margarida. Cálculo II via quadratura da parábola. In: III Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM). São Paulo, 2006.

SILVA, Maria Deusa Ferreira da. Os métodos para calcular áreas e volumes de Eudoxo e Arquimedes: um olhar sob a perspectiva histórica fazendo o uso das novas tecnologias. In: VI Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM). São Carlos, 2013.

SOUSA, Giselle Costa de; ANDRADE, Luciana Vieira. Uma proposta de uso da história da matemática apoiada pelas TIC e HM para o ensino de função. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, v. 3, n. 7, p. 41–53, 2016. <https://doi.org/10.30938/bocehm.v3i7.64>.

SOUSA, Giselle Costa de. Aliança entre HM, TDIC e IM: Fundamentos e Aplicações. *REMATEC*, v. 15, p. 117–136, 2020. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2020.n0.p117-136.id239>.

THOMSEN, Marianne; JANKVIST, Uffe Thomas; CLARK, Kathleen Michelle. The interplay between history of Mathematics and Digital Technologies: a review. *ZDM – Mathematics Education*, 2022. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01368-0>.

TREVISAN, André Luis; SANTOS, Sandra. Análise do problema de apolônio via geometria dinâmica. In: II Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM). Rio de Janeiro, 2004.

VIERA, Ana Cristina; CARVALHO, Luiz Mariano. Uma visão geométrica do teorema fundamental do cálculo. In: II Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (HTEM). Rio de Janeiro, 2004.